

Таким чином, аналіз продуктивності праці показує, що підприємство має внутрішні резерви для підвищення продуктивності праці шляхом усунення цілоденних, внутрішньозмінних і невиробничих втрат робочого часу без додаткових матеріальних і фінансових затрат.

Для виявлення внутрішніх резервів підвищення продуктивності праці можна широко застосовувати комп'ютерні технології розв'язання задач економічного аналізу, забезпечуючи швидке отримання відповідної інформації. При цьому результатна інформація може подаватися у вигляді даних про невикористані резерви та способи їх мобілізації або у вигляді даних про недоліки в роботі і відповідних винуватців. За допомогою обчислювальної техніки керівники різних рівнів можуть здійснювати власний оперативний аналіз, вести реєстрацію найважливіших процесів, операцій та розрахунків, планувати відповідні заходи щодо покращання трудових показників.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Болюх М. А., Бурчевський В. З., Горбаток М. І. та ін. за ред. акад. НАНУ, проф. М. І. Чумаченка «Економічний аналіз». — К.: КНЕУ, 2001. — 540 с.
2. Грабова Н. Н., Добровский В. И. Бухгалтерский учет в производственных и торговых предприятиях 2000. Учебное пособие. — К: А.С.К. — 2000 — 624 с.
3. Собко В. В., Мельничук Г. М., Науменко Г. О. Облік та аналіз в управлінні підприємством. — К: Техніка, 1992. — 182 с.

*Р. М. МОТОРИН*, д-р екон. наук,  
*З. П. БАРАНИК*, канд. екон. наук,  
*О. В. ВОЙТКО*, здобувач

## **ЗАСТОСУВАННЯ ВИБІРКОВОГО МЕТОДУ ПРИ ОЦІНЦІ ЗБИТКІВ УРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ПРИ НАСТАННІ СТРАХОВОГО ВИПАДКУ**

В сучасних умовах сільськогосподарського виробництва важливого значення набуває оцінка очікуваного врожаю, визначення фактичного розміру збитків врожаю культур незалежно від фази їхнього розвитку у результаті настання страхового випадку (вимерзання, град, повінь та інше). Тобто, коли є пошкодження або загибель сільськогосподарської культури внаслідок подій, які мають ознаки ймовірності та випадковості.

Оптимальним методом визначення фактичного розміру збитків врожаю в усіх формах сільськогосподарського підприємництва, селянського (фермерського господарства) та інші є вибірковий метод, за допомогою якого протягом 3-х робочих днів з дня настання страхового випадку передбачається оцінити збитки врожаю сільськогосподарської культури. Визначення збитків врожаю сільськогосподарської культури вибіркоким методом передбачає такі етапи його проведення:

- формування вибіркової сукупності проб-метрівок на площі посіву культури, яка підлягає спостереженню;
- підготовка виконавчих кадрів, які проводять спостереження;
- підготовка інструментарію спостереження;
- проведення спостереження.

Розробляючи матеріали спостереження, необхідно враховувати його вибірковий характер: оцінювання репрезентативності проводиться за формулами граничної помилки вибіркової частки механічного повторного відбору. При цьому як кількість вибіркової сукупності приймається число проб-метрівок на рядах площі культури, які вибрані механічним шляхом через певний інтервал. З урахуванням помилки вибірки спостереження розраховуються межі збитків врожаю культури.

Для отримання репрезентативних даних щодо збитків врожаю сільськогосподарської культури гранична помилка вибіркового спостереження не повинна перевищувати 5% від встановленої в процесі результатів спостереження середньої частки збитків врожаю культури.

Відповідно до поставлених цілей вибіркового спостереження за збитками врожаю культури у результаті настання страхового випадку складається програма спостереження.

При складанні програми механічної вибірки збитків врожаю зернових культур необхідно, щоб вибраний варіант програми спостереження відповідав таким вимогам:

- 1) відповідав поставленій меті дослідження;
- 2) зв'язував би в єдине ціле фізіологічний стан рослин (на період обстеження рослина може бути у будь-якій фазі розвитку); тривалість окремих фаз розвитку сільгоспкультур різна і залежить від сорту та умов зростання;
- 3) не викликав негативних психологічних реакцій з боку працівників сільськогосподарського підприємства, а навпаки відчував їх підтримку;
- 4) забезпечував можливість контролю за перебігом роботи та внесення в разі необхідності подальших корективів;

5) мав імовірний ефект дослідження (визначення фактичних збитків врожаю сільськогосподарських культур).

Основним питанням застосування вибіркового методу є формування вибіркової сукупності. У нашому випадку формування вибіркової сукупності здійснюється механічним способом.

Механічний відбір за збитками врожаю сільськогосподарських культур має бути організований таким чином, щоб охопити всю площу, зайняту сільськогосподарськими культурами, у якій досліджуються збитки врожаю при настанні страхового випадку. Тому генеральна сукупність (N) являє собою фактичне число рядків даної площі, зайнятої під конкретну сільськогосподарську культуру.

Вибіркова сукупність (n) буде представляти собою кількість проб-метрівок на відібраних механічним способом рядках площі, проби-метрівки ретельно обстежуються на предмет пошкодження або загибелі сільськогосподарської культури незалежно від фази їхнього розвитку. Якщо у обстеженій пробі 1 м спостерігач виявить тільки 7 стеблин сільськогосподарської культури при її нормі 10, то можна стверджувати, що частка збитків врожаю цієї сільськогосподарської культури у відповідній пробі складає 0,3 (30%). У другій пробі спостерігач виявив 5 стеблин, частка збитків становить 0,5 (50%) і т. д. Таким чином, спостерігаються збитки врожаю сільськогосподарської культури у кожній пробі (пробі-метрівці). Далі за результатами всіх вибірових проб-метрівок визначаються середні збитки врожаю по всій площі сільськогосподарської культури. Середні збитки врожаю сільськогосподарської культури розраховуються діленням фактичного числа загинувших або пошкоджених рослин до нормативної їх кількості по всім вибіровим пробам.

Одиницею спостереження як джерелом інформації про збитки врожаю сільськогосподарської культури є проба-метрівка (один погонний метр на рядку, який обстежується).

Дані, отримані з кожної проби записуються у маршрутні листи спостереження. Після закінчення дослідження збитків врожаю у вибірковій сукупності їх результати поширюються на всю генеральну сукупність з урахуванням помилки вибірки за верхньою межею.

Найважливішим питанням теорії механічної вибірки є питання щодо розрахунку помилки вибірки.

Гранична помилка вибірки розраховується за формулою:

$$Dw = tw = t \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}};$$

де  $\mu$  — середня помилка вибірки частки врожаю сільськогосподарської культури;

$W_i$  — частка збитків врожаю сільськогосподарської культури;

$l$  —  $W_i$  — частка врожаю сільськогосподарської культури;

$n$  — число проб-метрівок (чисельність вибіркової сукупності);

$t$  — довірчий коефіцієнт точності результатів;

$\Delta W$  — гранична помилка вибірки частки збитків врожаю сільськогосподарської культури.

Коефіцієнт  $t$  показує, з якою імовірністю гарантується точність результатів спостереження. Гарантійна імовірність встановлюється по таблиці інтеграла імовірностей  $\Phi(t)$ .

Таблиця інтеграла імовірностей будується на основі теорем Чебишева, Ляпунова, Бернуллі (для частки ознаки у сукупності).

Наведемо деякі значення  $t$  та відповідні їм імовірності для  $n \geq 30$

$t$	$\Phi(t)$
1,0	0,683
1,5	0,866
2,0	0,954
2,5	0,987
3,0	0,997
3,5	0,997

У статистичних дослідженнях найчастіше використовується  $\Phi(t) = 0,954$  ( $t = 2$ ) та  $\Phi(t) = 0,997$  ( $t = 3$ ).

Ці довірчі імовірності достатні і при вивченні вибіркоким методом різних соціально-економічних явищ. У першому випадку точність результатів гарантується на 95,4%, у другому — 99,7%.

Помилка вибірки дозволяє встановити з імовірністю, яка дана межі, у яких знаходиться величина ознаки у генеральній сукупності.

Так,  $p = \omega \pm \Delta\omega$ ,

де  $p$  — частка збитків врожаю сільськогосподарської культури.

Для спрощення та швидкості розрахунку помилки вибірки ( $\Delta W$ ) у кожному конкретному випадку можна скористатися таблицею вже розрахованих значень  $\sqrt{\frac{W(1-W)}{n}} = a$

Формула розрахунку помилки вибірки приймає вигляд:

$$\Delta W = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}} = t * a.$$

Величина помилки вибірки залежить від табличного значення  $a$  та величини довірчого коефіцієнта  $t$ .

Вираз  $W$  ( $1 - W$ ) у таблиці приймає значення від 1% до 99% (від 0,01 до 0,99), тобто частка збитків врожаю сільськогосподарської культури розраховується з точністю до 1 сотої. Як свідчить досвід, для розрахунку помилки вибірки цієї точності достатньо.

**Наприклад.** У результаті вибіркового спостереження (400 проб-метрівок) були розраховані середні збитки врожаю сільськогосподарської культури, які склали 0,37 (37%). Середня помилка вибірки частки збитків врожаю сільськогосподарської культури розраховується за формулою:

$$\mu = \sqrt{\frac{Wi(1 - Wi)}{n}} = \sqrt{\frac{0,37(1 - 0,37)}{400}} = 0,024 \text{ або } 2,4\%.$$

Гранична помилка вибірки частки збитків врожаю сільськогосподарської культури при імовірності  $P(t) = 0,954$  дорівнює:

$$\Delta\mu = t\mu = 2 \cdot 0,024 = 0,048 \text{ або } 4,8\%;$$

$$t = 2, \text{ так як імовірність складає } 95,4\% (0,954).$$

У генеральній сукупності (вся площа, яка засіяна даною сільськогосподарською культурою) середні збитки врожаю будуть знаходитися у таких межах:

$$W - \Delta W \leq p \leq W + \Delta W$$

$$0,37 - 0,048 \leq p \leq 0,37 + 0,048$$

$$0,302 \leq p \leq 0,418,$$

де  $p$  — середня частка збитків врожаю сільськогосподарської культури на всій площі (генеральна сукупність);

$w$  — середня частка збитків врожаю сільськогосподарської культури на всіх пробах-метрівках (вибіркова сукупність);

$\Delta W$  — гранична помилка вибірки частки збитків врожаю сільськогосподарської культури.

Таким чином встановлено, що середня частка збитків врожаю сільськогосподарської культури при настанні страхового випадку на даній площі коливається у межах — від 32,2% до 41,8%.

Дані розрахунки є репрезентативними, оскільки гранична помилка вибірки не перевищує 5% (4,8).

Теорія вибіркового методу дозволяє вирішити не тільки питання про розмір помилки вибірки, а також не менш важливе в практичному відношенні питання про необхідну чисельність ви-

бірки. Визначення об'єму вибірки, що вимагається, при заданій помилці є завданням зворотним завданню визначення помилки вибірки при заданій їй чисельності.

Тому, якщо в формулі помилки вибірки покласти невідомою чисельність вибірки, а інші величини заданими, то після відповідних перетворень будемо матимемо:

$$n = \frac{t^2 w_i (1 - w_i)}{D^2 w}$$

Із формули видно, що необхідна чисельність повторної вибірки залежить від ймовірності, з якою треба гарантувати результат (через коефіцієнт довіри), від дисперсії ознаки в генеральній сукупності та від заданої точності дослідження (розміру допустимої помилки).

Під час розрахунків чисельності вибірки на практиці замість генеральної дисперсії береться її оцінка (за даними попередніх спостережень на основі спеціальних розрахунків та інших).

Механічна вибірка передбачає, що генеральна сукупність механічним шляхом розбивається на рівні частини по обсягу групи, число яких дорівнює чисельності вибірки. З кожної такої групи в раніш обумовленому порядку відбирають одну одиницю.

Наприклад, з 10 000 рядків у порядку механічного відбору обстежуються 2000 рядків (20% вибірка) для встановлення середніх збитків врожаю пшениці. Для цього кожному рядку у генеральній сукупності присвоюється порядковий номер.

Список порядкових номерів ділять на 2000 рівних частки (по чисельності вибірки). У кожній групі буде по 5 рядків, з яких обстеженню підлягають рядки, які мають такі порядкові номери: 1, 6, 11, 16, 21 і т. п.

Механічна вибірка являє собою різновид випадкового відбору. Він дає результати не гірші, а іноді і більш точні у порівнянні з власно випадковим відбором. Але у порівнянні з останнім він має низку переваг. Головна перевага полягає у тому, що при механічній вибірці легше перевірити правильність відбору. Тому він має поширення у статистичній практиці.

Наприклад, для визначення збитків врожаю пшениці у агрофірмі (страховий випадок) передбачається покласти метрівки (метрівка — це квадратна рама, внутрішня сторона якої містить точно 1 метр (100 см). В залежності від строкатості врожайності вста-

новлюється необхідна кількість проб-метрівок). Визначити кількість метрівок (чисельність вибірки), які треба покласти на посіви. Точність результатів вибіркового спостереження (гранична помилка вибірки) не повинна перевищувати 5% (0,05) при ймовірності судження 0,954. За попередньою оцінкою, на площі пшениці, що досліджується, частка збитків врожаю становила 40% (0,4).

Розрахуємо вибірку сукупність ( $n$ ) — число необхідних проб-метрівок. Формула для розрахунку необхідної чисельності механічної вибірки при повторному відборі така:

$$n = \frac{t^2 w_i (1 - w_i)}{\Delta^2 w},$$

$t = 2$  Так як,  $P_t = 0,954$ ;  $w_i = 0,4$ ;  $1 - w_i = 0,6$ ;  $\Delta w = 0,05$ ,

$$n = \frac{4 \cdot 0,4 \cdot 0,6}{0,05^2} = 384 \text{ проби} \approx 400 \text{ проб-метрівок.}$$

Тобто на площу, що досліджується, необхідно покласти 400 метрівок.

Застосування вибіркового методу при визначенні збитків врожаю сільськогосподарських культур при настанні страхового випадку є актуальним, своєчасним і необхідним на сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва в ринкових умовах, та необхідності страхування очікуваного врожаю сільськогосподарських культур.

Вибірковий метод визначення збитків врожаю може бути рекомендований до запровадження у практичну діяльність страхових компаній, сільськогосподарських підприємств.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Общая теория статистики / Под ред. А. Я. Боярского, Г. Л. Громыко. — 2-е изд. — М.: Изд-во Московского университета, 1985. — 376 с.
2. Статистика: підручник / С. С. Герасименко та ін. — К.: КНЕУ, 1998. — 468 с.
3. Статистика: підручник / А. В. Головач, А. М. Єріна, О. В. Козирев та ін. — К.: Вища шк., 1993. — 380 с.